西洋菌 洋菇 培養法

增訂本

中國農村復興聯合委員會編印

中華民國四十五年二月初版

中華民國五十年九月增訂三版

西洋菌培養法
(洋菇)

編　者　臺灣省農業試驗所
　　　　胡　開　仁

校閱者　農復會植物生產組
　　　　歐　世　璜
　　　　陸　之　琳

中國農村復興聯合委員會印
中華民國四十五年二月初版
中華民國四十六年十月再版
中華民國五十年十月增訂三版
中華民國五十一年元月增訂四版
臺灣省臺北市

各位農友：

國父曾說「治本於農」和先賢的「農為邦本」都已明白地指出了農業的重要性。尤其是以農立國的國家，農業該是國計民生的基礎。可是農業的範圍很廣，所要講求改進的工作也就很複雜。任何一種農業的生產都屬於全體農業的一環，每一件細小技術的成功或失敗，常常會產生很大的影響。因之我們必須繼續不斷的力求農業改進，來鞏固國本。要改進農業，除了人力，資本和土地以外，必須技術的配合。這本小册子的編寫純粹是將科學試驗所獲得的改良方法，以簡單的文字和畫圖向農友們介紹新的耕作智識和技術，希望農友們加以採用，以期達到增產與改善收益的目的。

因為農業科學日益進步，農業技術也隨着時代而革新，作物栽培小册的常有修訂增删，目的在把最新的方法編入小册，向農友介紹，希望我國農友的耕種技術，不比其他國家為落伍。還希望各位農友將這本小册子的優點和新方法介紹給你們的親友參考，也把小册子的缺點和疑問告訴我們，以便改進。

本小册的編印係承下列機關專家們提供資料由本會彙編而成，併此誌謝：

一、臺灣省農業試驗所植物病理系

二、臺灣鳳梨公司員林實驗中心

最後祝農友們

四季豐收和身體健康

中國農村復興聯合委員會謹啓

五十一年元月

目　　錄

一、西洋菌的名稱與演進……………………………………5

（一）名　稱

（二）演　進

二、西洋菌的形態與性狀……………………………………5

（一）果實體（附圖一、二）

（二）菌絲體（附圖三）

三、西洋菌的品種……………………………………7

（一）白色種類

（二）乳白色種類

（三）褐色種類

四、西洋菌的生長過程和所需環境……………………………………7

（一）生活史（附圖四）

（二）發育的要素

1. 溫度（附圖五，六）　2. 濕度　3. 光線　4. 空氣　5. pH值　6. 營養

五、培養場所和設備……………………………………11

（一）培養場應具備的條件

（二）利用現有場所

（三）特建的培養室

1. 培養室的種類（附圖七、八、九、十、十一）

2. 培養室的尺度（附圖十二）

3. 培養室建築上的要點

4. 培養室的平面區劃（附圖十三、十四、十五）

（四） 培養床
1. 培養床之大小
2. 培養床的種類（附圖十六、十七、十八、十九）
六、培養材料……15
（一） 使用稻草（臺灣省農業試驗所試驗成績）
（二） 使用稻草（臺灣試驗成績）
（三） 使用稻草（臺灣鳳梨公司試驗成績）
（四） 使用小麥或裸麥稈（美國試驗成績）
（五） 使用牛糞或猪糞（日本試驗成績）
（六） 使用稻草（日本試驗成績）
（七） 使用香茅草（臺灣試驗成績）
七、培養材料的醱酵……19
（一） 醱酵的目的
（二） 堆積場所
（三） 堆積形狀（附圖二十）
（四） 堆積的方法
（五） 堆積時應注意事項
（六） 醱酵完熟的徵狀
1. 溫度　2. 色澤　3. 氣味
4. 濕度　5. 酸鹼度
八、培養……21
（一） 培養圖解
（二） 培養時期
（三） 培養前應注意事項
1. 消毒　2. 選種
（四） 築床（附圖二十一）
（五） 下種
1. 下種時的溫度　2. 下種的方法（附圖二十二、二十三、二十四）

（六） 下種後的管理
1. 覆蓋　2. 菌種檢查　3. 蓋土（附圖二十五）
4. 溫度和濕度　5. 撒水
（七） 採收
1. 採收時期（附圖二十六、二十七）
2. 採收方法（附圖二十八）　3. 採收次數
4. 採收後菌床的整理　5. 採收量
6. 採收完畢菌床及培養室的清除
（八） 附農家栽培室中洋菇之生長情形（第二十九圖）與稻草堆積的情況（第三十圖）
（九） 設立洋菇檢收站
九、貯藏包裝……27
（一） 貯藏
1. 處所　2. 溫度　3. 貯器設計（附圖三十一）
（二） 包裝
1. 木匣（附圖三十二）　2. 方竹籠（附圖三十三）　3. 圓竹籠（附圖三十四）
4. 紙盒（附圖三十五）　5. 紙袋
（三） 包裝的方法
1. 填充物　2. 包裝手續
（四） 運送
1. 捆紮　2. 計算距離和時間
十、病蟲害及防除法……29
（一） 病害（附圖三十六、三十七）
（二） 蟲害
十一、種菌的培養……33
（一） 培養基
1. 分離用培養基　2. 種菌培養用培養基
（二） 殺菌

1. 煮沸殺菌法　　2. 高壓殺菌法　　3. 火焰殺菌法

（三） 分離培養

1. 胞子培養法（附圖三十八） 2. 組織培養法　　3. 瓶裝種菌培養法

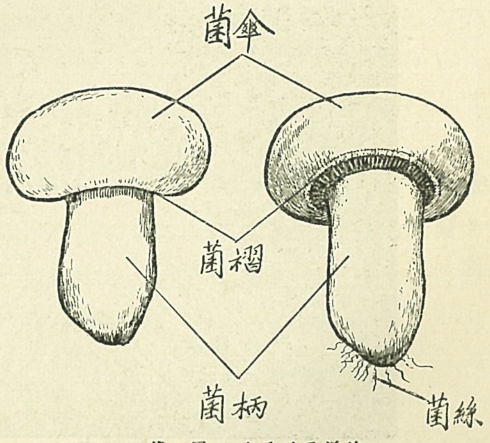
西洋菌（洋菇）培養法

一、西洋菌的名稱與演進

（一） 名稱：西洋菌學名 Agaricus campestris, L. et FR. 。中國名馬糞蕈、洋菇、洋蘑菇、西洋菇、西洋松茸。法國名 Champignon，英國與美國名 Mushroom, 日本名：西洋松茸、佛蘭西松茸、原茸、洋菌。

（二） 演進：西洋菌是一種屬於隱花植物、真菌類、擔子菌綱、帽菌目、傘菌科的野生菌。西曆1700年法國路易十四時代，在法國巴黎附近就有人以種西洋菌為業。1902年，美國人達格爾（Duggar, B. M.）博士發明菌體組織人工培養法，從此西洋菌事業風行於世界。我國西洋菌的種植早在民國初年，各地農業學校由海外購入菌種，從事試驗栽培，惜無詳細記載與發表，民國42年臺灣省農業試驗所自美國及日本引進西洋菌多種分別培養繁殖，試驗成績良好，民國43年由農復會補助經費繼續研究及示範推廣，頗受農民歡迎，現政府有關單位正在積極策劃產製與外銷，成為我國近年來極有希望的一種新興事業。

二、西洋菌的形態與性狀



第一圖　成長的西洋菌

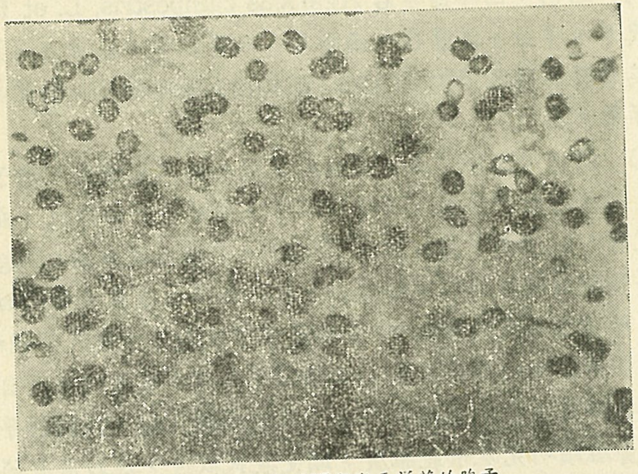
西洋菌的形態是很簡單，大體上可分繁殖器官亦叫果實體，與營養器官亦稱菌絲體。

（一） 果實體：西洋菌之果實體外觀上可分以下各部（第一圖）。

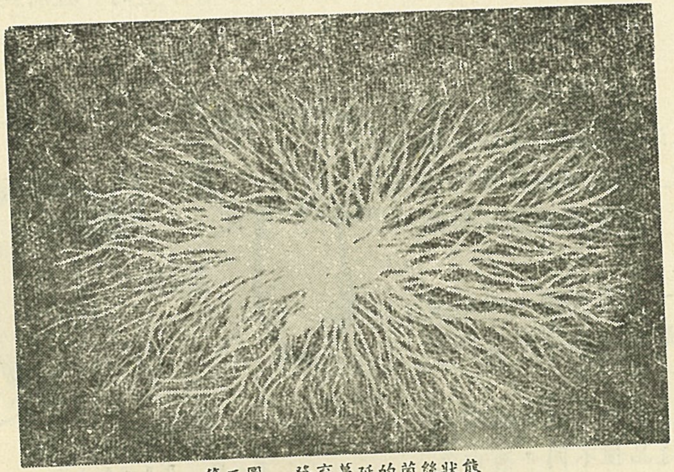
1. 菌傘：菌傘似帽狀，色澤隨品種不同，有白色

、乳白色（黃色）及褐色等，菌傘有保護果實體之功用，其表面平滑，絹絲狀，生育期間表面皮膜破裂形成毛茸與鱗片等附屬物。

2. 菌褶：菌褶生於菌傘裡面，離生呈放射狀，約有數百枚，表面子實層密生擔子柄及擔子胞子，初期白色，中期水紅色，後期紫褐色。胞子初期亦白色，成熟時紫褐色大 5－7×4－5.5μ. 很容易脫落隨風飛散，一個子實體上大約有 15-16 億個胞子(第二圖)。



第二圖　顯微鏡下觀察西洋菌的胞子



第三圖　發育蔓延的菌絲狀態

3. 菌環：菌傘展開時周緣被膜破裂，下半部附着於菌柄，謂之菌環或菌圍。

4. 菌柄：菌柄俗稱菌脚，位於菌傘之中央，菌柄白色乃至灰白色、表面光滑、幼小時此脚短小肥大、漸次伸長、充分發育之菌柄長 5-15公分，直徑約 3 公分。

（二） 菌絲體：菌絲體是由胞子萌芽後生出發芽管，在發芽管先端繼續生長蔓延形成，菌絲白色、細長、有分枝如綿絮狀（第三圖）生長於腐熟有機物質上，具有一種芳香氣味，菌絲有單相菌絲及複相菌絲。

三、西洋菌的品種

西洋菌的培養種，由野生種改良而來，其形態及品質均較野生種為優良。

在同一品種中發生的菌蕈，因環境不同所形成之形態與品質亦有差異，故在品種中又可分為若干品系 (strain)。現在培養的品種 (Agaricus campestris) 可分 white species, cream species 及 brown species, 三種。

（一） 白色種類(Alaska group or white specoies)：白色美觀、小型、菌柄細長、品質中等，耐低溫，很受培養者之歡迎。本品種中可分：snow white, pure white, white queen, white king, cream white 及 golden white, 等品系。

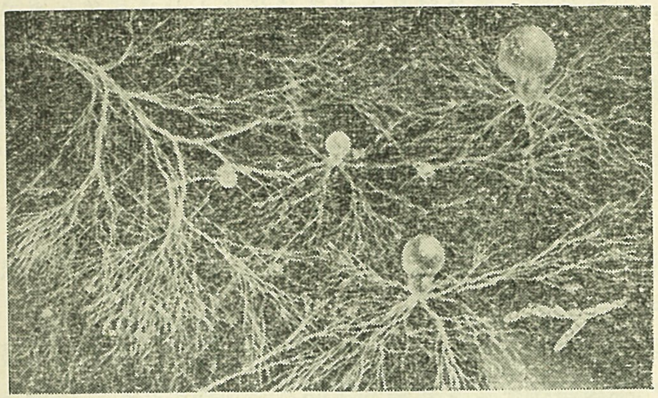
（二） 乳白色種類 (Columbia group or cream species)：中型乃至大型，乳黃色，菌傘特別發達，品質欠佳，生產旺盛。

（三） 褐色種類 (Bohemia group or Brown species)：本種多培養在英國，故又名為 English Variety, 濃褐色，中型或大型，肉質緻密，香味強烈，品質良好，適宜運輸，生產旺盛且耐高溫，所屬之品種有 Best English 與 Brown。

四、西洋菌的生長過程和所需環境

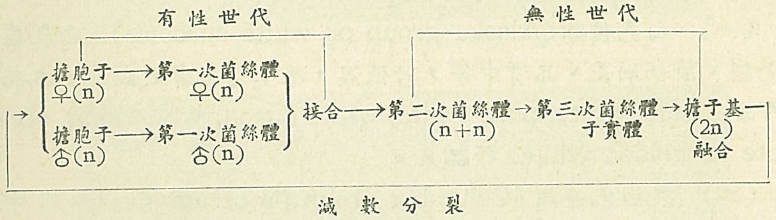
（一） 生活史：西洋菌的胞子獲得適當溫度與營養後，生出發芽

管，繼由發芽管形成菌絲。胞子分雌性與雄性，故形成的菌絲亦有雌雄之分，菌絲充分蔓延後，相互聚合形成菌絲體，繼由菌絲體集結成菌絲束，而結合成果實體（第四圖）。在果實體裡面着生許多菌褶，密生擔子胞子，胞子成熟後自然脫落，隨空氣飄揚，獲得適當環境又生成菌絲，由菌絲再形成果實體，如此循環不息謂之生活史。



第四圖　西洋菌發育的過程

西洋菌生活史表解



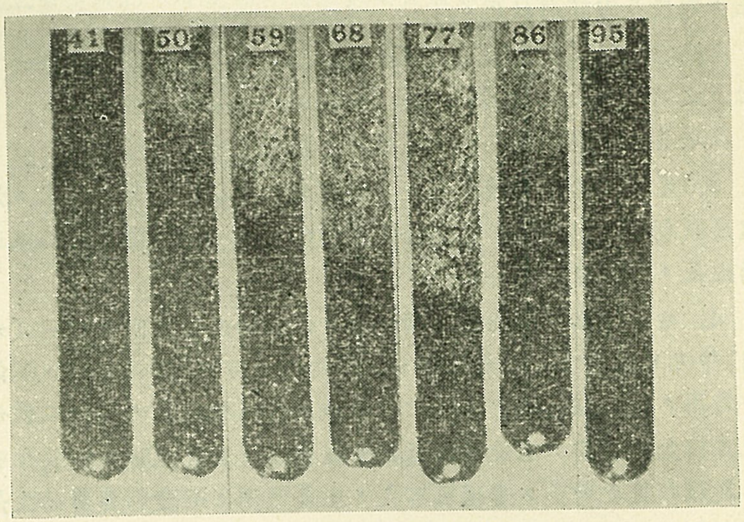
（二）發育的要素

1. 溫度：菌絲發育最適宜溫度是 20–25°C(華氏 68–77 度)最高溫度是 30°C（華氏86度）最低是 8°C（華氏46度）過此溫度菌絲生長緩慢或全部停止生長。

菌絲體發育最適溫度是 18°C（華氏65度）極限溫度是 10–28°C(華氏50–82度)。

果實體的產生，自開始到採收終了，最適宜的溫度是13–15°C(華氏 55–59度）極限溫度是 10–20°C(華氏50–68度）。

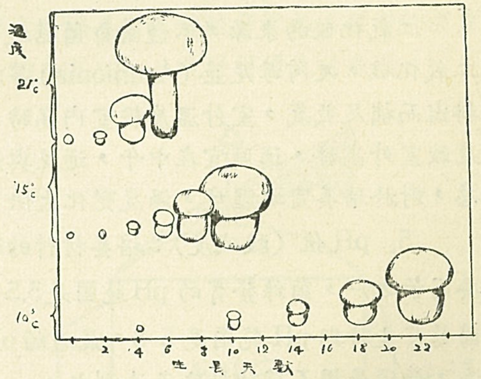
溫度過高或過低都會影響西洋菌的生長，溫度過高時容易發生病蟲害，同時菌菇生長迅速，菌柄細長，菌傘易張開，品質低劣。低溫時菌菇生長稍緩，且大，短粗，肉質厚緻密，產量多且重。



第五圖　菌絲發育與溫度的關係

2. 濕度：西洋菌的生長對於溫度與濕度的感受性非常靈敏，培養西洋菌的堆肥水份含量以60%為最宜，普通以手緊握堆肥，指間稍有水流出為適，但不能有水滴為度，水份過多或過少，都不利於菌絲的發育。

臺灣中南部冬季雨量比北部少，故培養西洋菌時堆肥含水量比北部需稍高些。



第六圖　Snow white 在不同溫度下之生長情形

菌絲發育期培養室最適濕度是 60–70%，如濕度在60%以下，菌床易於乾燥。

菌菇發生最適濕度為80–85%，在90%以上，濕度過高，對菌菇發生不利，於菌傘上凝結成水點，容易發生病害，反之在70%以下，菌傘表面現乾縮，無光澤，且時有裂開影響外觀，50%以下幼菌發生停止，卽使生出亦將枯死。

在發菇期間，菌床需要多量水分，採收後需澆水補充水分之不足，但澆水不可一次過多，可分數次澆之，以免妨碍菌絲發育。

在培養室內應裝置乾濕球溫度計，觀察室中溫濕度。

3. 光線：西洋菌的生長，喜於暗處，直接陽光照射菌床，能使其溫度激劇變化與乾燥，不利於西洋菌的形成。間接陽光却能促進西洋菌成長，但較暗處易於徒長。

4. 空氣：高等植物具有葉綠素，能在陽光下行同化作用（光合作用）卽吸入空氣中之二氧化碳，排出氧氣。西洋菌無葉綠素，不能行光合作用，故在培養室中，只行呼吸作用，吸收氧氣，排出二氧化碳，此正與動物相同，不能離開氧氣。在菌菇大量發生時，二氧化碳及有毒氣體亦隨之增多，若通風不良，空氣汚濁，將會影響菌菇生長，如培養室空氣中含有1%以上之二氧化碳時，菇體細小，菌傘迅速張開。在3%以上時，菌菇生長停止，在5%以上時就不能形成菌菇。

二氧化碳的來源，不僅出自菌菇之身體，菌床堆肥發酵亦能產生二氧化碳，及阿母尼亞（Ammonia）等有害氣體。所以須將上述氣體排出而補足氧氣，室外溫度較室內高時，通風宜在夜間行之，室內溫度較室外高時，通風宜在中午，通風與溫濕度有密切關係，如換氣過急，對於培養室之溫度，濕度變化太快，不利於菌菇之生長。

5. pH 值（酸碱度）：培養材料的酸碱度，也是西洋菌生長上重要因子之一，菌絲發育的 pH 範圍是5.5–8.5，最適的 pH 值是6.8–7，菌菇發生時期 pH 範圍是 5–8，最適的pH值為 6.3–6.8 ，pH值的測定法，普通是用石蕊試紙比色法測之。

6. 營養：菌絲體的營養物質，以碳水化合物為主，其主要來源是馬糞與腐熟有機質，其中以纖維素的功用最大。氮的來源主要的是堆肥中所含的多種有機氮化合物，此外菌絲體在發育中，還需要磷，

鉀，硫及鎂等礦物質。可溶性鈣，在堆肥中亦具有相當大的功用。子實體生長發育以馬糞最好，羊糞，牛糞，鷄糞和猪糞也可以應用，現在人工製造堆肥，亦是西洋菌生長發育優良的培養材料，培養出來的果實體內含有更多的有機物和氮。

五、培養場所和設備

（一） 培養場應具備的條件：

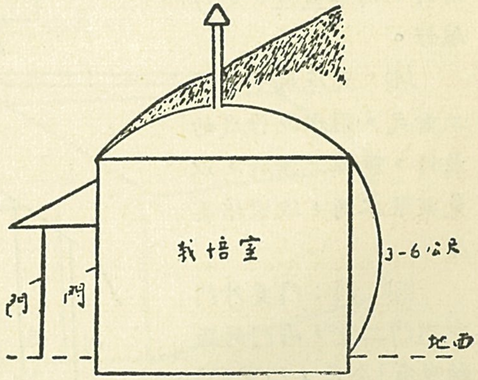
1. 不易感受外界溫度的影響。
2. 室內須常保有 80–85 %的相對濕度。
3. 須有通風的裝置。
4. 能有微光進入。
5. 排水良好。
6. 容易得到培養材料。
7. 附近要有空地，用作堆積堆肥醱酵。
8. 交通便利，易於運銷。

（二） 利用現有場所：廢礦、舊坑、地窖、涵洞，或廢棄的防空洞，隧道等略加改裝，皆可成為良好的養菌場所。

（三） 特建的培養室：特建的培養室，雖較費資本，然對於溫度，濕度的調節和作業管理等，均屬有利，且能獲得優良的成績。

1. 培養室的種類：最理想的培養室，是在山腹開鑿山洞（第七圖）。其次為地下室或半地下室（第八、九圖）。惟小量的副業培養，則在平地上加以特別合理的建造亦可應用（第十、十一圖）。

2. 培養室的尺度：須視叠架培養床的層數多少，作業的便利，及栽培者的經



第七圖 山腹培養室

濟能力而定。普通培養室的尺度是寬 3-5 公尺，高（自地面至天花板）3-6公尺，長(隨室的長度)普通10-20公尺，通路6-7公寸，(第十二圖)。

3. 培養室的建築要點：

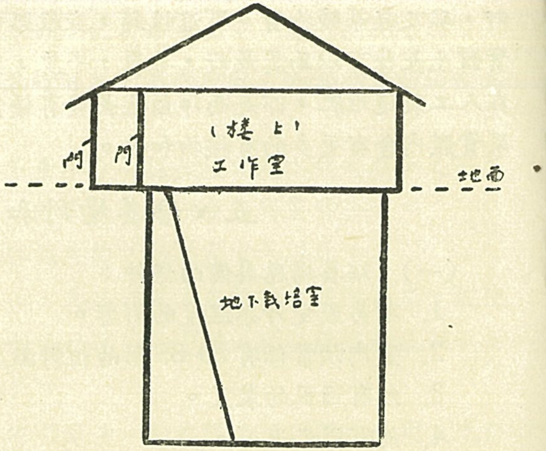
(1) 牆壁：二重式，水泥磚牆，厚 30-40 公分，中間塡鋸屑，木片等隔熱或絕緣的不良導體。

(2) 地面：水泥地最適宜。

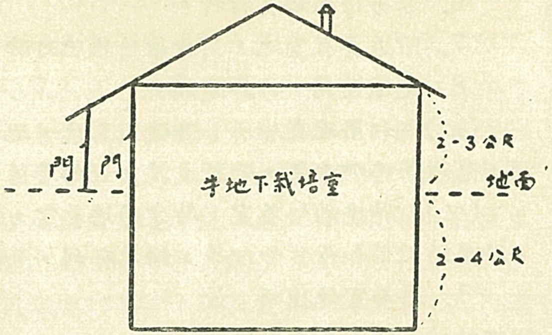
(3) 屋頂：二重式，普通先用木板二層，次加泥瓦。然為節省費用計，用草蓋覆，越厚越好。

(4) 天花板：也用二重式，用水泥作成的最好，應使之傾斜，以免凝聚水滴，破壞培養床。

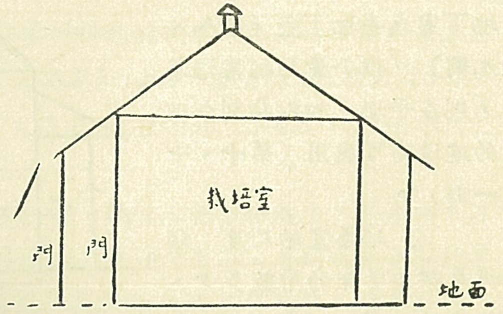
(5) 門：門要外門與內門二重，兩門的距離應有1公尺，門寬約1公尺，以便工作的進行。



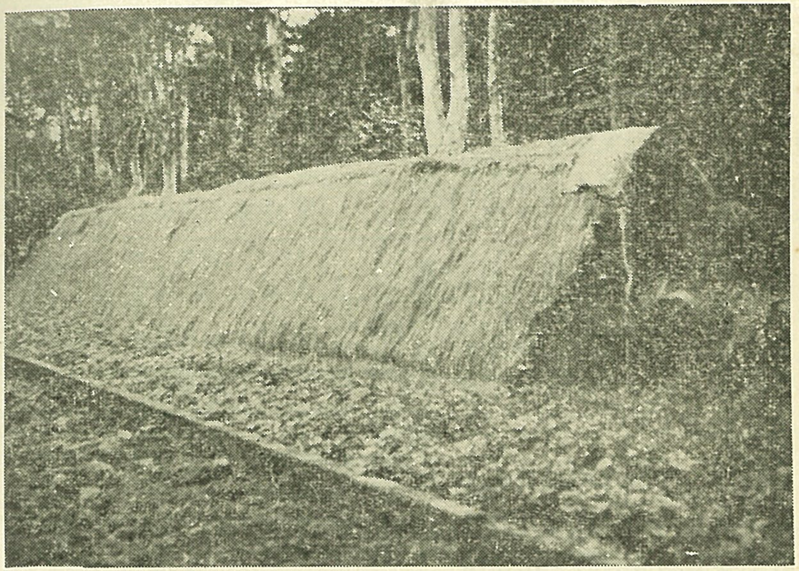
第八圖　地下培養室



第九圖　半地下培養室



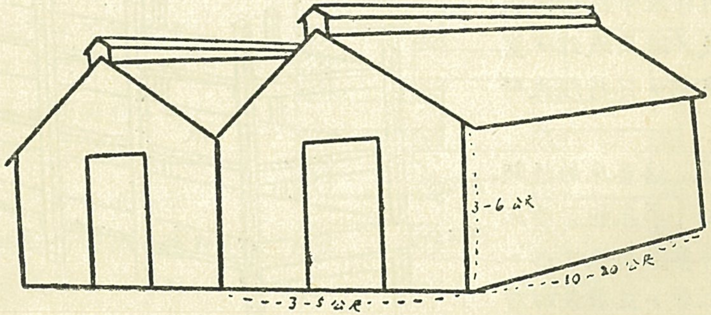
第十圖　地上培養室


第十一圖　草屋培養室

(6) 窗：也要內外二重，內窗裝玻璃，外窗用木板，平時密閉之。

(7) 換氣孔：在屋頂設小屋形的通風棚，或用通氣管自地面通至屋頂，換氣處要安裝調節器，使換氣工作徐徐進行。

(8) 加溫裝置：天氣寒冷時，用熱水管，電燈，及電氣等徐徐加溫，保持適當溫度，以利幼菌發育滋長。



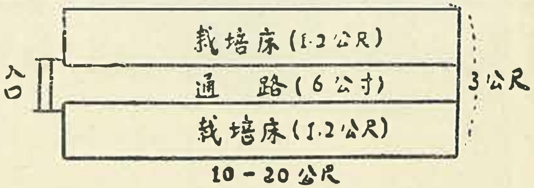
第十二圖　普通培養室

(9) 冷氣裝置：氣溫過高時，宜用冷氣機釋放冷氣或噴水機噴撒深井涼水，以調節溫度。

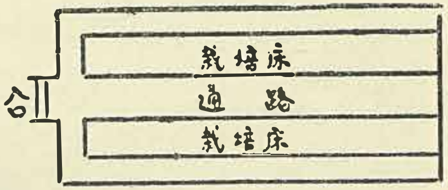
(10) 防鼠裝置：在門窗通氣孔等有空隙處最好都安裝細鐵網，以防鼠類竄入。

4. 培養室的平面區劃：按照培養室的寬度，普通有下列各種不同的劃分（第十三圖、第十四圖、第十五圖）。

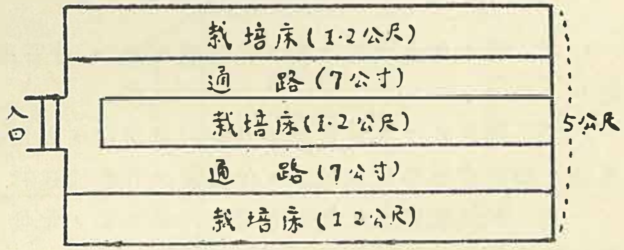
栽培室平面區劃圖



第十三圖



第十四圖



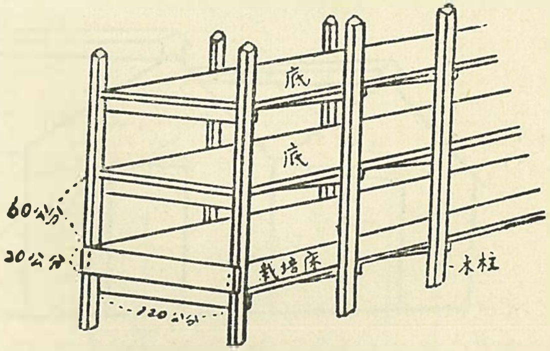
第十五圖

（四） 培養床：培養床，又叫菌床，用木板或竹片作成，其中填置培養材料，用來培養西洋菌。

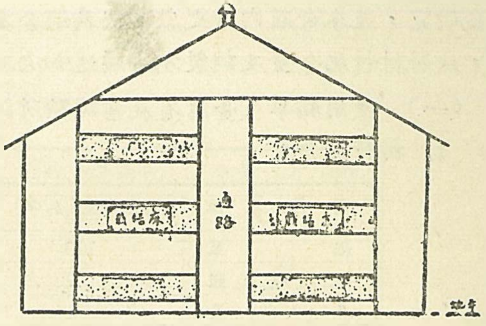
1. 培養床的大小：寬120公分，深20公分，長隨栽培室的長度而定。普通是10～20公尺，最好用杉木寸板凸凹相嵌扣成，避用鐵釘，塗抹防腐劑，保持經久耐用。

2. 培養床的種類

(1) 單床和架疊床：依培養室高低情形，架疊二層，三層或四層，但上下兩床間距離不能少於60公分，以免妨碍操作（第十六、十七圖）。

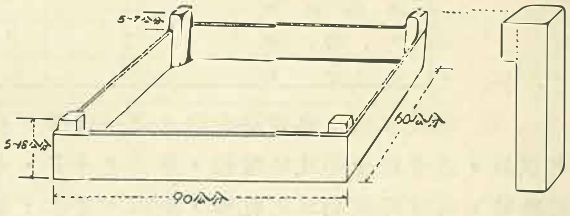


第十六圖　三層的栽培床



第十七圖　三層栽培床的斷面觀

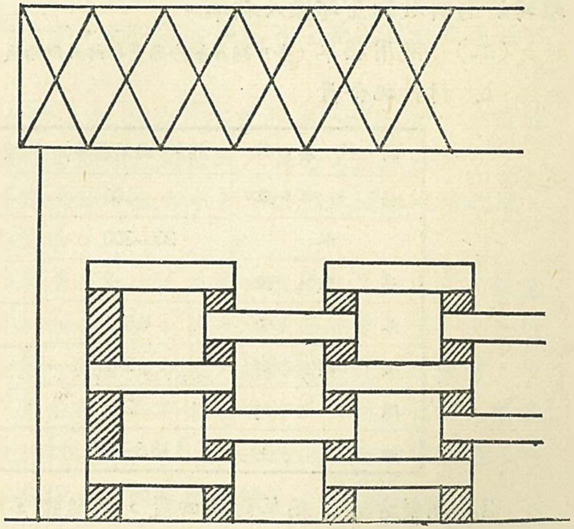
(2) 淺箱式：此箱大75×90×15公分，或60×90×15公分，（第十八、十九圖）箱板厚2公分，若使用過小之箱，不會有好結果，現在法國，美國於洞窟坑道內培養時採用此種方式均收到良好之成績。



第十八圖　淺　箱

六、培養材料

西洋菌生育中所需要的養料，直接由培養材料供給，故培養材料的好壞，能影響西洋菌的品質和產量。西洋菌的培養材料，過去都是採用馬糞，近年來工業發達，飼養馬匹日漸減少，馬糞來源困難，因此歐美及日本利用人工調製堆肥，培養西洋菌，獲得優良成績，是西洋菌培養上之一重大改進。臺灣省農業試驗所承中國農村復興聯合委員會贊助予以


第十九圖　淺箱疊積法

試驗研究，並參考國內外文獻，認為適合本省應用之材料，有下列幾種，玆將材料配合量及調製方法闡述如次。

（一） 使用稻草（臺灣省農業試驗所試驗成績）

1. 材料配合量

材料名稱	指數(稻草爲準)	重量(公斤/10坪)
稻草	100	1500
硫酸錏	2	30
尿素	1	15
氯化鉀	0.83	12.5
過燐酸鈣	3	45
碳酸鈣	2	30
石膏粉	2	30

2. 調製方法：為便於翻堆及促進發酵，稻草切成四段，撒水使之潤濕，石膏粉全部及硫酸錏，尿素之半量，充分混合，撒入稻草堆積醱酵，堆積時視稻草之乾濕，澆以少量水，第一次翻堆時將其餘硫酸錏，尿素，及氯化鉀，碳酸鈣之全部充分混合撒入稻草。第二次翻堆時將過燐酸鈣全部撒入稻草。

（二） 使用稻草（臺中縣霧峯鄉陳塗砂林天財兩氏試驗成績）

1. 材料配合量

材料名稱	指數(稻草爲準)	重量(公斤/10坪)
稻草	100	1500
水	200-300	3000-4500
硫酸錏	2	30
尿素	0.5-1	7.5-15
碳酸鈣	2-2.5	30-37.5
過燐酸鈣	2-3	30-45
細土	13.3-26.6	199.5-399.0

2. 調製方法：稻草切為四段，硫酸錏，尿素，細土混合，稻草一層，化學肥料一層，相互堆積，加水量以達 70-75% 為最適，普通用手緊握材料，指間有水滲出為度，第三次翻堆時加入碳酸鈣，第五

次（最末次）翻堆時施入過燐酸鈣。

（三） 使用稻草 （臺灣鳳梨公司試驗成績）

1. 材料配合量

材料名稱	指數(稻草爲準)	重量(公斤/10坪)
稻草	100	1200
硫酸錏	2	24
尿素	1	12
碳酸鈣	2.08	25
過燐酸鈣	3.0	36
大豆餅	0.04	0.48

2. 調製方法：

(1) 纖維素分解菌培養液之準備：

取切細之豆餅0.6公斤，加30倍之水（18公升）於釜中，加熱煮沸半小時至一小時，然後取出放冷至攝氏40～50度，將預備之試管中分解菌連培養基傾倒於豆餅液中，充份混合後裝入洗淨之圓形玻璃瓶中，瓶口用棉栓塞好。

翌日，細切豆餅 1.8公斤，加 50公升水煮沸 30～60分鐘，然後放冷，至攝氏40～50度，將昨日預備之菌液倒入混合，放置一夜。

第三日，將此菌液稀釋於200倍水中，可供稻草浸水堆積之用，大致可浸栽培50坪份用之稻草。

(2) 堆積與翻肥：稻草浸過上述菌液後，堆積成2公尺寬，任意長度之長方形，每隔五日，翻堆一次，並澆水調節濕度，第一次翻堆時，添加硫銨與尿素。自第一次翻堆以後，堆肥醱酵作用旺盛時，堆肥內層之溫度可達攝氏73度左右。第二次翻堆時添加過燐酸鈣，第三次翻堆時添加碳酸鈣調節pH值為6.6～6.8，並調節水份，準備造床。

（四） 使用小麥或裸麥稈（美國試驗成績）

1. 材料配合量

材料名稱	指數(小麥稈爲準)	重量(公斤/10坪)
小麥或裸麥稈	100	1500
水	200-300	3000-4500
尿素	1	15
血粉	4	60
碳酸鈣	2	30
過燐酸鈣	4	60
細土	50	750
馬糞	10	150

2. 調製方法，尿素溶解水中，堆積時施入小麥或裸麥稈，其他肥料與細土混合，在第一次及第二次翻堆時施入小麥或裸麥稈，細土施用有導致醱酵良好並能防止氮素之流失，若加入浸水小麥或裸麥粒150-600公斤，則效果更佳，酸碱濃度呈中性或微碱性。

（五） 使用牛糞或猪糞（日本試驗成績）

1. 材料配合量

材料名稱	指數(莕草爲準)	重量(公斤/10坪)
莕草	100	1500
牛或猪糞尿	適宜	
硫酸錏	1-1.5	15-22.5
尿素	0.5	7.5
過燐酸鈣	1.5-2	22.5-30
碳酸鈣	1.5-2	22.5-30

2. 調製方法：硫酸錏及尿素溶解水中，施入牛或猪糞廐肥內堆積醱酵，糞尿含量過多，則不易醱酵，此時需加草稈，中期翻堆(第3-4次) 施入碳酸鈣，最後翻堆加入過燐酸鈣。

（六） 使用稻草（日本試驗成積）

1. 材料配合量

材料名稱	指數(稻草爲準)	重量(公斤/10坪)
稻草	100	1500
水	200-300	3000-4500
氰氮化鈣	1.5-2	22.5-30
硫酸錏	1	15
過燐酸鈣	2-3	30-45

2. 調製方法：稻草或大麥稈切為四段，撒水使之濕潤。氰氮化鈣於堆積時撒入草稈內，硫酸錏用少量水溶解，於第一次翻堆施入，最末次翻堆施入過燐酸鈣。

（七） 使用香茅草(臺灣試驗成績)

1. 材料配合量

材料名稱	重量(公斤/每坪)
香茅草	75-85
硫酸錏	3
牛猪糞	適宜
碳酸鈣	2.4
過燐酸鈣	2.8
水	150
土壤	60

2. 調製方法

香茅草切成三至四段，堆積時，以硫酸錏1.5公斤溶入水中，與土、牛猪糞同時加入香茅草中堆積醱酵，加水量以達70-75% 為適，剩餘硫酸錏1.5公斤，於第一次翻堆時溶入水中澆撒於材料上，第三次翻堆時混合炭酸石灰，最後一次翻堆施放過燐酸石灰。

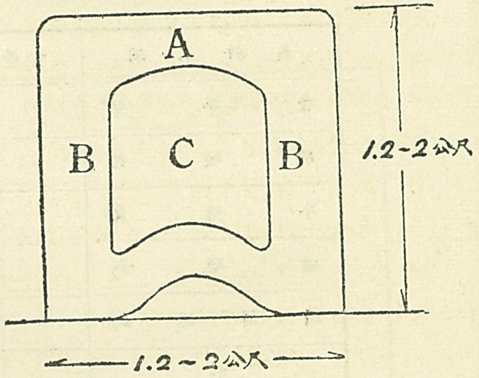
七、培養材料的醱酵

(一) 醱酵的目的：培養材料醱酵後，可把有害的雜菌殺滅，又物理性質和化學成份，都能變化適於西洋菌的生長和繁殖，所以醱酵過程是不可缺少的。

(二) 堆積場所：培養材料收集後，最好使用堆肥舍，如無堆肥舍，可堆積屋外樹蔭下，最好不要讓日光曝晒和風雨吹打，以免醱酵不能平均，與養分的流失，為避免風雨及乾燥，可以帆布，草蓆或膠布覆蓋，覆蓋時注意上部勿密閉，最好堆積水泥地上，不要堆積在地面上，以免培養材料中養分流失。

(三) 堆積形狀：堆積大小，看堆積場地而定，普通寬1.2–2公尺，高1.2–2公尺，長3–6公尺不等，依地勢與工作方便而異，堆積物愈多醱酵愈容易，堆積形狀如（第二十圖）。

(四) 堆積的方法：按照前述各種材料配合量，比例及調製方法，將準備好的材料，逐一秤量搬入堆積場所堆積，每層高度約為30至50公分，然後踏壓，盡可能踏緊，以稻草的二倍比率左右的水施撒，踏壓後成為30公分高，便從表面撒佈肥料，再把新的稻草均勻堆在上面，如前撒水踏壓到30公分，再撒佈肥料，重複操作，把堆積材料逐漸堆高，在堆完最後一層稻草前，應撒完全部肥料，堆積中央最好能稍高厚。



第二十圖　堆積形狀

第一次翻堆：堆積後經過5–6天，堆積物之內部溫度上昇達60℃以上而有逐漸下降的趨勢時，便可開始翻堆，但必須注意下列各點。

1. 把堆在外面之稻草翻入內部。

2. 第一次翻堆時盡可能使之踏緊。
3. 需調節含水量在65–70%以上。

第二次翻堆：約在第一次翻堆後5–6天，即當堆積物內部，溫度達到60℃以上，而溫度又漸開始下降時，便可開始第二次翻堆，此次操作中毋須過份用力踐踏。

第三次翻堆：再過4–5天後，舉行第三次翻堆，需注意以下各點。

1. 堆積寬度不得超過2公尺。
2. 施肥需撒佈均勻。
3. 操作時，用工具稍鎮壓即可，不必在上面踐踏。

第四次翻堆：4–5天，舉行最後一次翻堆，施放肥料，同時注意第三次翻堆之各種要點而堆積。

若堆積物醱酵程度不夠，可舉行第五次翻堆。

(五) 堆積時應注意事項：在上述堆積形狀圖內之C部份為高溫醱酵部份，做出來的堆肥最適合西洋菌之發育。

A,B部，尤以A部，常發現淡黃色，或黑色帶有酸臭味之堆肥，即不適合做培養材料，且容易發生其他有害菌類，為避免如此：

1. 勿使堆積物內部空氣流通。
2. 勿使堆積之寬度超過2公尺。
3. 第三次翻堆後勿再踐踏。
4. 在每次翻堆時將A, B部份翻入C部。

(六) 醱酵完熟的徵狀：培養材料經過四至五次翻堆後，必然達到腐熟，其腐熟徵狀有下列數點；

1. 溫度：堆肥溫度降到 38–48℃（100–120°F）。
2. 色澤：草稈變黃褐色，柔軟，疏鬆略帶光澤。
3. 氣味：臭味全部消失，略帶芳香氣味。
4. 濕度：用手緊握，指縫滲水，材料成團，放手後立即散開最為適度，含水量約60–70%，太濕時可攤開風乾，太乾時，撒水攪拌。

5. 酸鹼度（以pH值表示之）之測定：

(1) 指示劑 Bromthymol Blue 色紙之配製：Bromthymol Blue

色料 0.1 克溶於 95% 酒精 20c.c. 液中，加蒸溜水稀釋至總體積 100c.c. 用濾紙切成小片，並穿線整束浸於上列液體，置於暗室陰乾，以免日光直接照射變質。乾的試紙，保存耐濕容器內備用。

製好之 Bromthymol Blue 試紙亦可向儀器經銷商購買。

(2) 測定法：取一點堆肥，加同重量之水，浸潤使其成份混合，壓榨液體滴於上列試紙上。試紙變色之程度與 pH 標準變色表比較之卽知 pH 值。Bromthymol Blue 指示劑測定 pH 值之範圍為 5.8至8.2，pH 5.8 時為黃色，pH 值增加時逐漸變為藍色。

(3) 西洋菌菌絲體適應之 pH 值為 5.5 至 8.5，但堆肥之 pH 值以接近 7 為宜。

八、培　　養

(一) 培養圖解

西洋菌培養圖解 ——→ 培養材料堆積時期
- 第一期
  - 北部：八月下旬
  - 中部：九月下旬
  - 南部：九月中旬
  - 臺東：九月中旬
- 第二期
  - 北部：十月下旬
  - 中部：十月下旬
  - 南部：九月下旬
  - 臺東：九月下旬

——(經 5 日)——→ 第一次翻堆 ——(經 5 日)——→ 第二次翻堆 ——(經 5 日)——→ 第三次翻堆（加碳酸鈣）——(經 4 日)——→ 第四次翻堆（若醱酵未完熟可經三；四天）——→ 第五次翻堆 ——(經 2 日)——→ 築床 ——(經 5-7 日)——→ 下種（床溫需降至20-25°C（華氏68-77度））——(經10-12日)——→ 覆土（檢查種菌發育良好卽可覆土）——→ 撒水（隨菌床乾濕程度撒水但不可一次撒水過多）——→ 幼菌發生 ——(經5-7日)——→ 採收。

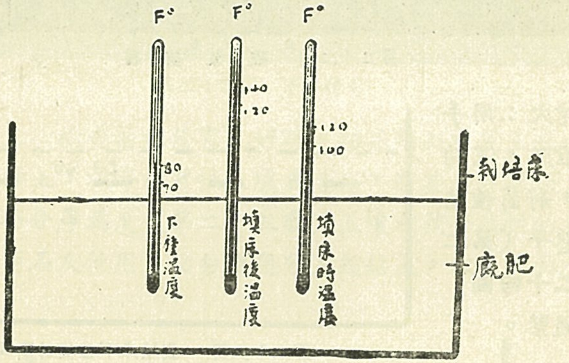
(二) 培養時期：每年十月至翌年四月，為培養適期，播種後30至40日就可有西洋菌採收，自採收開始至終了約為70日，一次培養約需120日。

(三) 培養前應注意事項：

1. 消毒：數日前把培養室打掃清潔，培養床及棚架，窗，壁等，以 50–100 倍之福馬林液噴射，或 1,000倍昇汞水消毒。

2. 選種：要選擇品質優良，包裝完善與新鮮豐產的好菌種。

(四) 築床：將腐熟培養材料再充分摻和，均勻填入培養床中，用木板鎮壓，使其充實勻一，表面平坦，厚 14–16 公分，並插入溫度計，測量床溫，(第二十一圖)填床時培養材料的溫度 38–48°C (100–120°F)，此後逐漸上昇，達至最高點時，又漸下降，至 21–26°C (70–80°F) 時，再無顯著的升降，就可下種。



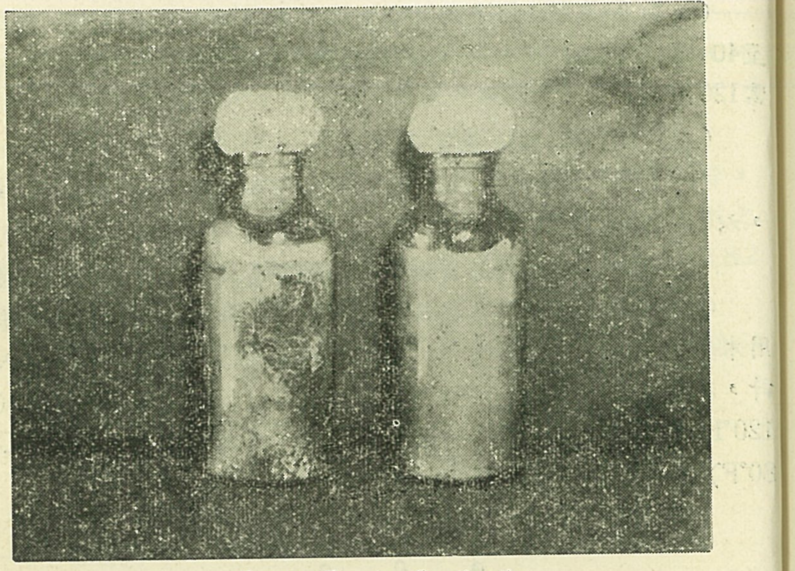
第二十一圖　築床後測定床溫

(五) 下種：

1. 下種時的溫度：21–26 °C (70–80 °F)。最適宜的溫度是 24 °C (75 °F)。

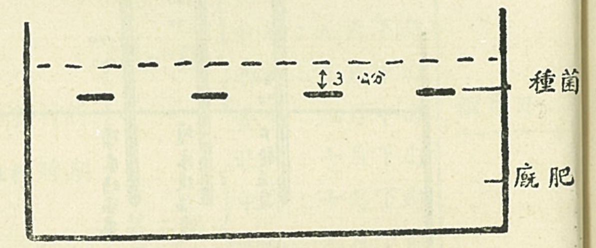
2. 下種的方法：

(1) 分碎菌種：將瓶裝的菌種，用鑷子取出，或破瓶而取出，分成大小 2-3 公分的方塊，(第二十二圖)。



第二十二圖　瓶裝菌種

(2) 挖穴：用手挖掘床內堆肥，深約3-6 公分，將菌種植入，蓋好壓平（第二十三圖第二十四圖），但不可過緊。



第二十三圖　栽培床下種後的斷面圖

(3) 穴距：普通穴距30公分，但菌種多時，可酌量縮短至 20-25公分之間隔。

（六） 下種後的管理：

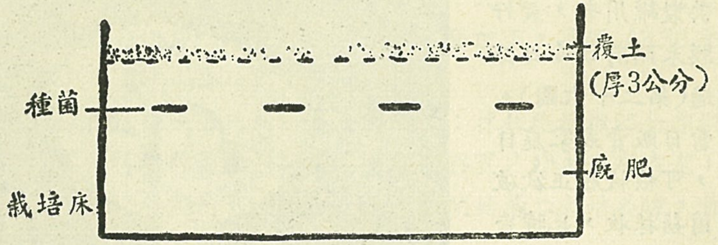
1. 覆蓋：下種後，宜卽用潔淨的草簾或蔴布等薄薄覆蓋，以保持床內的溫度和濕度，乾燥時在上面洒水，若室內濕度大時，可免覆蓋。

2. 檢查菌種：下種後十日，輕輕挖開穴孔，檢查有無發生菌絲，和菌絲發育是否良好，如無菌絲發生，或菌絲發育不良，趕快用新

鮮健全的菌種換補。

第二十四圖　下種情形

3. 蓋土：檢查菌絲發育良好時，卽採用山中荒土或地下90-120公分深處的淨土，以半粘質性土壤為適合，將其磨碎篩過，均勻撒蓋床面，2-3 公分厚為度（第二十五圖）土壤以稍帶硷性的最好，可混合約 2 %之消石灰使用，切勿使用砂土或粘土，以免床面水分容易凝滯和失散。

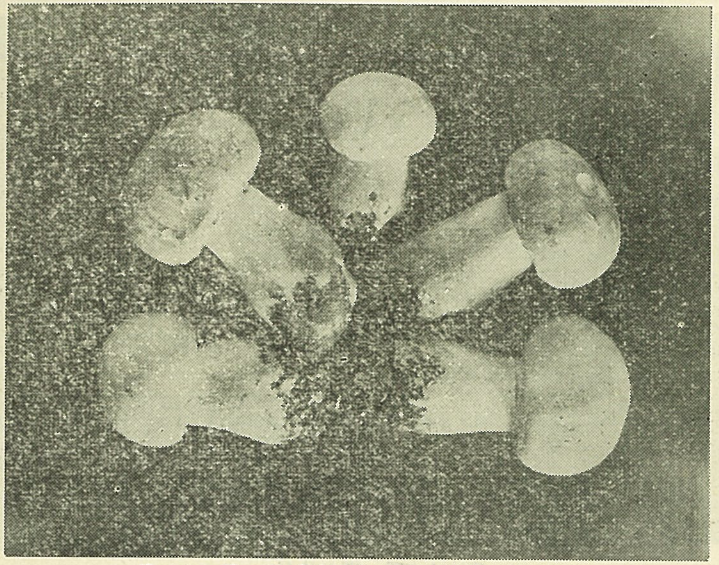


第二十五圖　覆土後斷面觀

4. 溫度和濕度：自幼菌發生，到採收終了，培養室溫度最好保持 13-15°C（華氏 55-59 度）濕度80%左右。

5. 撒水：下種後菌床乾燥時，卽需開始撒水，撒水宜分數次施

行，不可一次過多，以免傷害菌絲。撒水以細孔水壺或噴霧器噴撒，

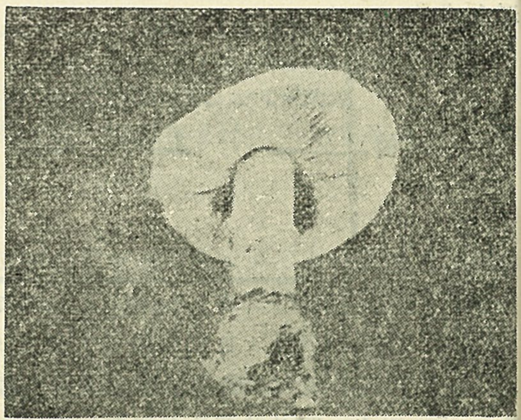


第二十六圖　被膜破開前一兩日裝罐用的西洋菌

幼菌發生時期需較多水分，此時應略增加撒水次數，但切忌水點凝聚於菌體上，以免誘發病害。

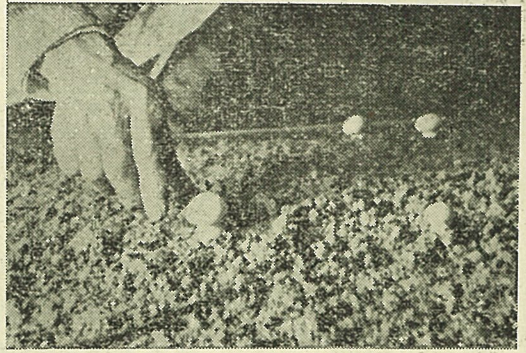
（七）採收：西洋菌的子實體是分期發生，因此也應分期採收。

1. 採收時期：普通在下種後30–40日便開始發生幼小菌菇，產生後7–10日，菌體已長大，供製罐用者，最好在被膜未開前3–4日採收最適（第二十六圖）。用作當日販賣或家庭自食者，可檢被膜正欲破裂的菌菇採收，此時香味正濃，品質亦佳。被膜已開，如同傘狀，菌褶變褐色者，已失去食用價值（第廿七圖）。



菜二十七圖　菌傘張開食用價值已失

2. 採收的方法：採收時，不能直拔，以免將堆肥中菌絲體帶出，應用手輕握子實體，左右轉動，使菌柄與地下菌絲脫離（第二十八圖）。叢生的菌菇中央有成熟的菌菇時，可用小刀自菌柄基部切取，但需注意不要傷害地下菌絲體，也不要在菌床中殘留菌柄，否則易於誘發病菌侵害，此外亦不可碰傷相隣的菌菇，如整叢的菌菇都達到採收時期，則應即整叢採取，採收之菌菇應即切去菌柄，放入採收的容器中排好（容器以木，竹及鋁製者為佳），切勿碰傷。採收時雙手應洗淨，以免染污菌菇，影響品質。



第二十八圖　採收的情形

3. 採收次數：通常都在每日上午採收，但在發生盛期，可以早晚採收兩次，大的菌菇收後，小的菌菇續生，約可連續採收四個月。

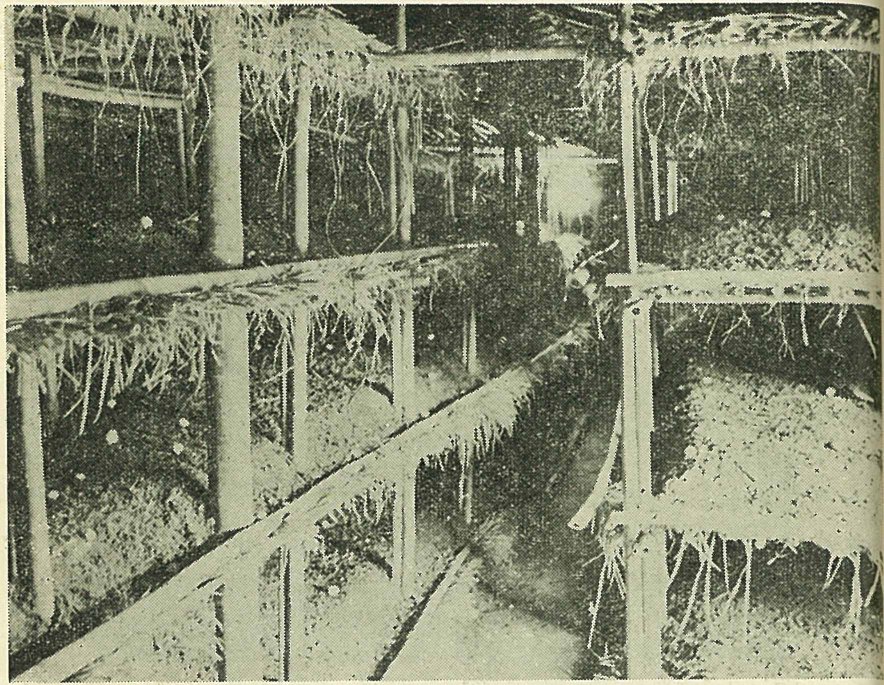
4. 採收後菌床的整理：採收時，菌床應隨時加以清理，遺留之菌根，菌柄，碎片，枯死菌菇，畸形菌體及什物等均應清除，以免雜菌寄生與繁殖。採收後遺留空穴即用新土覆蓋補平。

5. 採收量：在採收期間，以一週至十天為一週期，反覆發生，收穫量以最初兩個月較多，於適當環境和管理下，每坪（3.30平方公尺）產量平均可達18公斤以上。

6. 採收完畢後菌床及培養室的清除：採收後把堆肥全部搬出，用作種菜等肥料，將菌床一切用具盡可能移置戶外，洗刷清潔，在日光下晒一晒，培養室內需大掃除一次，在開始第二次培養時，所有器物及培養室內各處，都應行一次消毒。

（八）附農家栽培室中洋菇之生長情形（第二十九圖）與稻草堆積之情況（第三十圖）。

（九）設立洋菇檢收站：為便利工廠的洋菇收集與縮短農友們的



第二十九圖

第三十圖

輸送距離，在各適當地區應設立洋菇檢收站。站上管理人員負責檢收農友送來的新鮮合格品，經過短暫的處理再由工廠收集，此外並負責指導農友一切栽培上的技術問題。

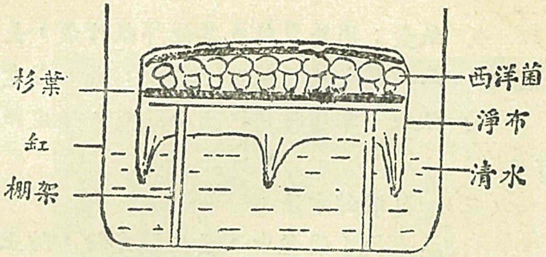
九、貯藏包裝

（一） 貯藏：採收的鮮菇，用不了，或當日未能售出，要好好的貯藏，以防腐爛，貯藏的方法如下：

1. 處所：黑暗，通風較好的房間裏。

2. 溫度：在華氏 41–42 度時最好，低到32度以下菌體細胞凍結變壞，高到45度以上，繼續生長，品質變劣，過高時，易於腐敗。

3. 貯器設計：用不漏水的缸、桶等器具，盛入清水，距水面二寸以上，棚一箪子，敷數層青葉，如杉、檜、荷、芋葉等，把鮮菇排列葉上，上面再覆蓋一層青葉，再用淨布一方蒙蓋，使布角浸水，以免乾燥，若以冰塊代水也可以，只要溫度在華氏 41–42 度就可以貯藏到5–10天（第三十一圖）。



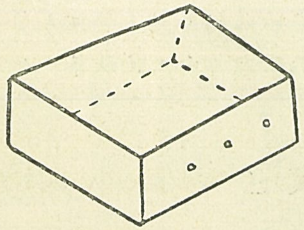
第三十一圖　貯器設計舉例

（二） 包裝：西洋菌體質肥嫩，含有很多水分，若運到遠處販賣，必需包裝妥當，以防止品質變壞，及腐爛或乾癟減低價值，普通包裝用的容器，有以下數種：

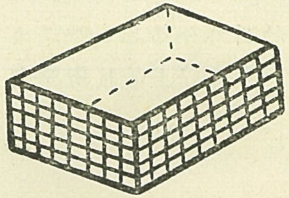
1. 木匣：長30公分，寬 24公分，深 15公分，約裝菌菇 1,500克，用無味的薄木版做成，兩側鑽氣孔 3–4 個，好使通氣（第三十二圖）。

2. 方竹籠：用竹篾編成，尺寸和木匣一樣（第三十三圖）。

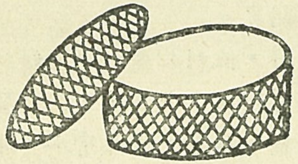
3. 圓竹籠：也是竹篾編成，圓形，直徑24公分，深 9 公分，可裝菌菇 800 克（第三十四圖）。



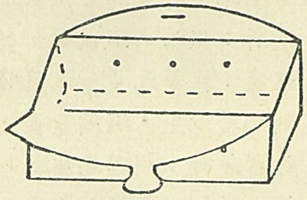
第三十二圖　木　匣



第三十三圖　方竹籠



第三十四圖　圓竹籠



裝三十五圖　紙　盒

4. 紙盒：用馬糞紙或其他厚紙作成，長30公分，寬20公分，深12公分，兩側開氣孔（第三十五圖）或如鞋盒也可代用。

5. 紙袋：零售時用，大小隨意，牛皮紙，玻璃紙，白報紙等均可。

（三） 包裝的方法：

1. 填充物：匣盒中，要用填充物，防止運送中搖盪、摩擦，並可保持滋潤，以免乾癟。普通的填充物有玻璃紙條，乾淨的乾草，或綠的松杉葉片等。

2. 包裝手續：先把採收來的西洋菇分級，剔除形狀不良，和有病斑的，選擇大小，色澤一樣的放在一起，把匣或盒內，敷一層填充物，墊一張玻璃紙，然後把西洋菇一個個的排緊，站在盒中，一層排滿，再墊填充物，敷紙，層層排滿。夏季二層，冬季三四層，蓋好封妥，貼標識。

（四） 運送：運送應注意下列事項：

1. 捆紮：方匣可以每十匣束成一捆，圓籠先把十籠捆一束，再把數束紮成一捆。

2. 計算距離和時間：冬季可經過5-6日，春秋季經2-3日，距

離太遠，時間過長，就不耐運輸了。

十、病蟲害及防除法

西洋菌生長最好之環境亦是病蟲害發生最適之環境，倘疏於注意管理將招致嚴重後果。病蟲害種類很多，就最常見且為害較嚴重者叙其大概如下：

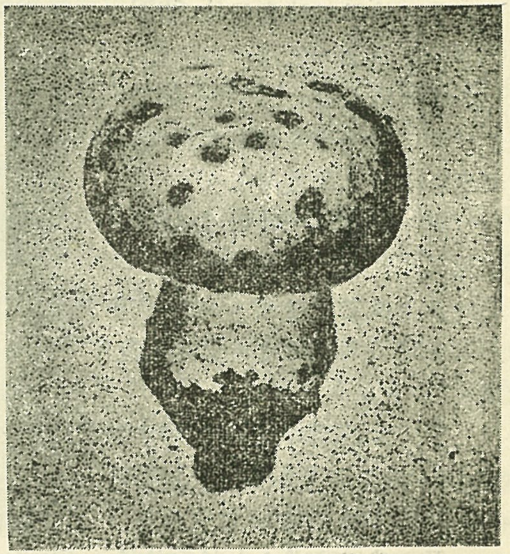
（一） 病害：

1. 褐色斑點病（Verticillium disease）：

(1) 病原菌：Verticillium malthouser ware, 是屬於黴菌類寄生菌，本菌菌絲呈匍匐狀，擔子梗直生，胞子單胞頂生，無色。

(2) 病徵：本病初期在菌傘上生黃褐色斑點，逐漸擴大，相互癒合，稍內陷呈濃褐色，發病嚴重時蔓延於菌體之全面，並在病斑部表面，生灰白色的黴，成長的西洋菌被害時，發育尚無大碍，惟幼小西洋菌被害時則發育停止，最後枯死（第三十六圖）。

(3) 傳播方法：此病分佈極廣，凡栽培地區都有發現，本菌以胞子在栽培室或土壤中生存，生活力可達一年以上，在此期間如遇適當環境卽可發生病害，同時本病菌之胞子又可藉風力，昆蟲，栽培者之手足，衣服及其他器具等為其傳播媒介，如栽培室通氣不良，溫暖多濕時，或有水滴落於菌傘上及昆蟲為害時，均能誘起本病之發生。



第三十六圖　褐色斑點病

(4) 防治方法：

I 通風良好，勿使菌床過於潮濕。

Ⅱ 在本病初期發生時，噴撒1-1-50式波爾多液，（卽硫酸銅1磅，生石灰1磅，水50加侖，美制一加侖水等於3.78公升）可阻止其發生及蔓延。

Ⅲ 用 Dithane（大生）z-78 5-10%粉劑撒佈1-2次亦有效果。

2. 褐痘病（Lamole or Bubbles）

(1) 病原：Mycogone perniciosa Magnus, 本菌是寄生於菌體上的一種黴菌，菌絲無色，錯綜，擔子柄短，於其頂端各着生一個胞子，胞子由二細胞構成，為洋梨形，上部較下部為大，皆無色。

(2) 病徵：本病最初在菌傘表面形成褐色水泡狀的小突起，漸次擴大，呈輪狀，病狀劇烈時於菌體表面遍生白黴，菌體隨變為不規則形，凡幼菌被害時發育不良，重者可致枯死，或腐敗發生惡臭（第三十七圖）。

(3) 傳播方法：本病菌之傳播與褐色斑點病相似。

(4) 防治方法：

Ⅰ 堆肥醱酵應保持 52°C（125°F）以上，連續十二小時，可殺死本病原菌之胞子。

Ⅱ 勿使用曾發生本病及施過堆肥之田土覆蓋菌床。

Ⅲ 發病時，停止灌水並促進通風，使栽培室及床面乾燥，此外並降低室內溫度，如病害發生激烈時必須重新更換菌床之覆土。

Ⅳ 本病局部發生時，可噴佈1-1-50式波爾多液，2-3次可阻止其發生及蔓延。

Ⅴ 發現病菇立卽採取焚燒並消毒附近地面及手指。

第三十七圖　褐痘病

3. 其他病害：如細菌性斑點病，白皮病，褐皮病，橄綠黴病，及綠黴病等，其防治法：

(1) 撒水時勿使水點，泥土濺於菌傘上。

(2) 澆水後調節通風，使附着菌體表面水分迅速乾燥。

(3) 濕度過多時宜早改善。

(4) 培養材料，醱酵期間一定使之發生高溫，須待腐熟後方可搬入培養室。

(5) 經常保持菌床清潔。

(6) 採收時勿使菌柄遺留在菌床之土壤中。

(7) 除去枯死之幼小菌體。

（二） 蟲害：

1. 菌蚋：Fungus gnats 體細長 10 mm 以內，有三對長足，頭部生有一對絲狀觸角，動作遲緩，靜止或步行時，兩翅重疊於背上，體是淡黑色或黑褐色，菌蚋一世代約三星期，卵橢圓形，白色或黃色，普通產於菌床上，孵化之幼蟲鑽孔穿入幼小菌體組織內寄生，不僅影響市場價格，甚至將整個菌體破壞。

驅除方法：

(1) 防治菌蚋的幼蟲，到目前尚無適當方法，只有從成蟲上着手，防治成蟲可用青色螢火燈，利用其趨光性誘殺之，在撒水時開啓門窗，將菌蚋成蟲逐出。

(2) 在一立方坪面積，用除蟲菊粉劑8-12公分，與適量草木灰混合後撒佈，撒佈時室溫要在 15°C.(60°F) 以上，撒佈後關閉門窗一晝夜，最初一週撒佈 2-3 次，其後每週撒佈一次。

(3) 撒佈 0.02-0.03% D.D.T 可濕性粉劑二次（D.D.T 20% 可濕性粉劑 20-30 公分加水18公升）。但 D.D.T 直接撒佈在菌床上，將會減少菌菇的收量，故宜撒佈於天花板，牆壁四週及通路上。

2. 菌蠅：Mushroom Flies 是屬於昆蟲中蠅類的害蟲，發生在培養室內有好幾種，一般不易分辨，體形較菌蚋更小，長 4-5 mm，喜活動，善飛翔，在 10°C (50°F) 以下不易發生，15°C (60°F) 以上繁殖旺盛，在天氣溫暖時，出現最多，對西洋菌之為害亦甚。成蟲體帶黑色，觸角短，頭胸較腹部大，雌蟲產卵在菌床及菌體上，一個雌蟲

可產一千粒左右的卵，卵期三天，孵化出的幼蟲侵入菌體為害，幼蟲白色或淡黃色，頭黑色，7-10天即可成熟，脫離菌體而入土化蛹，蛹橢圓形，黑色有光澤，蛹期一週後變為成蟲，完成一世代約三週。

驅除法：與菌蚋同。

3. 菌壁蝨：Mushroom Mites 體細長柔軟，表面光滑，白色或灰白色，體外生數根剛毛，此蟲食害菌絲，發生旺時，可阻碍幼菌之發生與生長不整齊，此蟲產卵前附在其他昆蟲體上，尤其是蠅類身上，移至適當地方而產卵，大部是產在菌絲或菌傘上，卵較蟲體還大。

驅除法：

用千倍硫酸尼古丁液噴撒，每隔4-5天噴一次，連續施用效果甚佳。

4. 其他害蟲：如草鞋蟲，彈尾蟲，蜚蠊，蟋蟀，螞蟻，螻蛄，及鼠類等，利用毒餌或捕殺法防治。

草鞋蟲，蜚蠊，彈尾蟲，用50％地特靈（Dieldrin）可濕性粉劑200倍水溶液，於發菇前施用，噴撒於菇床四周及室內牆壁上觸殺之。

螞蟻用3％ BHC 粉劑撒佈1-2次有效。

鼠類用0.5殺鼠靈1份與糙米19份，花生油0.38份，混合調成毒餌，裝於毒餌盛器內放置培養床上。

十一、菌種的培養

西洋菌胞子微小，不易發芽，須經專門技術培養使發生菌絲，然後用菌絲繁殖作種。西洋菌菌種培養，在歐美及日本已極發達，我國西洋菌菌種過去都向國外購入，經過長期途中輸運，生活力喪失，培養者遭受失敗，全功盡棄，對我國西洋菌培養事業前途發展影響至鉅，如欲普及我國西洋菌培養，當首先研究及推廣菌種之培養方法實為要務。

（一） 培養基

1. 分離用培養基

(1) 玉米洋菜培養基

蒸餾水或自來水	1000 cc.
玉米粉	50-80 gm.
洋菜	17-20 gm.

調製方法：量蒸餾水或自來水 500 cc. 裝入長頸瓶內 (Flask)，加溫至158°F時，放入玉米粉50-80 gm. 攪拌，勿使結團，保持溫度158 °F 60分鐘，用紗布濾出浸液，餘蒸餾水或自來水 500 cc. 加熱溶解洋菜，待洋菜溶解後，加入玉米粉浸液，以紗布過濾，並量其液不足數，加蒸餾水或自來水為1000 cc. 分裝於各試驗管內，塞好棉栓殺菌。

(2) 馬鈴薯洋菜培養基

蒸溜水或自來水	1000 cc.
馬鈴薯	200 gm.
葡萄糖或蔗糖	20 gm.
洋菜	17-20 gm.

調製方法：馬鈴薯洗後，用千倍之昇汞水浸30分鐘，以自來水或淨水洗滌，削其外皮，量足200 gm. 將馬鈴薯切為大小一公分正方塊，裝入長頸瓶內 (Flask)，加蒸餾水或自來水 500 cc. 煎煮四十分鐘或一小時，以紗布將其澄液濾入別器。餘蒸餾水或自來水 500 cc. 加熱溶解洋菜，待洋菜溶解後，加入馬鈴薯煎液，再加葡萄糖或蔗糖20 gm. 以脫脂棉過濾，並量其液不足數，加蒸餾水或自來水為 1000 cc 分裝於各試驗管內，塞好棉栓殺菌。

(3) Mayer 氏洋菜培養基

燐酸二鉀 K_2HPO_4	0.03 克
燐酸一鉀 KH_2PO_4	0.03 克
硫酸鎂 $MgSO_4$	0.03 克
蛋白腖 Peptone	0.5 克
葡萄糖 Glucose	5 克
洋菜 Agar	2 克
水	100 克

調製方法：先溶解燐酸二鉀，燐酸一鉀，硫酸鎂，葡萄糖於水中，使溶液之溫度升高至攝氏40～50度，溶解蛋白腖於此液中，繼續加熱至攝氏70度，溶解洋菜於此溶液中，俟全部溶解後，煮沸，乘熱溶液分裝試管中。

2. 培養瓶裝菌種用培養基

(1) 馬糞培養基

新鮮乾馬糞	500 gm.
新鮮乾牛糞	250 gm.
細土	250 gm.
石灰	1 gm.

調製方法：馬糞，牛糞及土壤充分打碎篩過，按上列比例，均勻滲和，徐徐加水，至手緊握指間有水滲出為度，然後裝入廣口玻璃瓶中，用木棒壓緊，隨裝隨壓，裝八分滿為度，中央用木棒插一孔，至瓶底部約一公寸之位置，輕輕向四周振動，令其緊結，乃徐徐拔出，清淨瓶口，塞好棉栓，用玻璃紙包紮棉栓及瓶口殺菌。

(2) 菸莖培養基

乾菸莖	500 gm.
玉米粉	50 gm.
葡萄糖或蔗糖	20 gm.
水	1000 cc.

調製方法：玉米粉 50 gm. 加水一公升，後以 140 °F 之溫度，加熱一小時，用紗布濾出浸液，加葡萄糖或蔗糖 20 gm. 待其溶解。於莖晒乾壓碎，截切 2-3 公分長，用水浸透，洗後稍風乾，置入預備好之浸液內，使其充分污染浸液，撈出裝入廣口玻璃瓶中，約八分滿，塞好棉栓，用玻璃紙包紮棉栓及瓶口再行殺菌。

(3) 牛糞培養基

發酵乾牛糞	600 gm.
粉碎大豆餅或米糠(新鮮)	150-200 gm.
細土	250 gm.

調製方法：同馬糞培養基。

(二) 殺菌

1. 煮沸殺菌法：本法在一般家庭中使用較為便利，其法先取一釜或洋鐵桶，注入清水 2-4 公寸，次取調製試管培養基或瓶裝馬糞培養基，置於鐵絲或竹篾編成之籃中，然後將此籃放入釜或洋鐵桶內之水面上（水面上設有棚架），或一部份浸入水中，上加木蓋，下用火煮沸之，水煮沸後，歷 40-60 分鐘，每日一次，行三日間之間斷殺菌

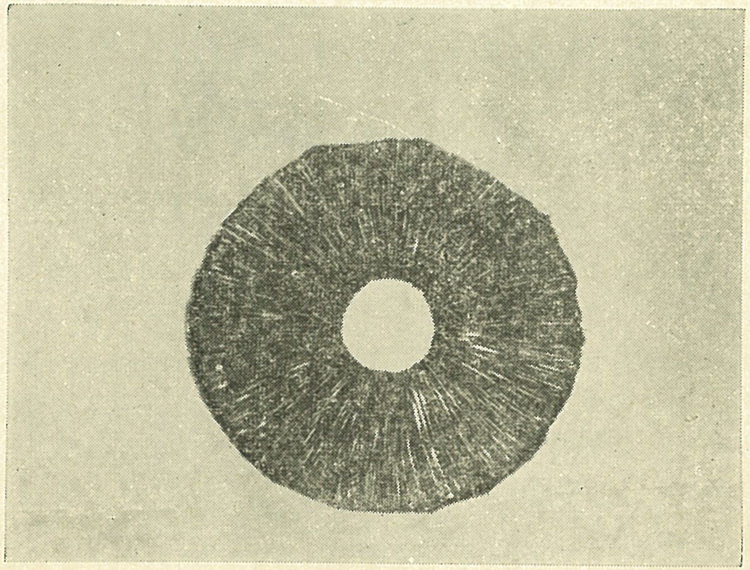
，即可達到殺菌目的。

2. 高壓殺菌法：須備有一特製之高壓殺菌器，將蒸氣壓力增高，使蒸氣壓力達 6-7 磅，經20分鐘即可獲得殺菌效果，此法較上法殺菌為完善。

3. 火焰殺菌法：將殺菌用的玻璃棒，解剖刀，鑷子及白金絲針，浸於酒精中，後於火焰上使附着之酒精燃燒，而使器具表面消毒，如反覆二至三次更為完善。

(三) 分離培養

1. 胞子培養法：選取品質優良的西洋菇，在菌傘充分展開時採下，切去菌柄，菌傘向下，平放在潔白紙上，繼用玻璃鐘罩或大茶碗罩着，一二日後，胞子成熟，自然散落紙上（第三十八圖）。再用消毒白金絲針或清潔毛筆粘附胞子少許，移放試驗管培養基上，次移試驗管於77°F定溫箱內，三四日後試驗管培養基上見有白色菌絲蔓延即是胞子發芽。



第三十八圖 胞子印

2. 組織培養法：擇取被膜破裂尚有二三日的肥壯西洋菌，洗淨

去皮，切成四公厘大的正方塊，置於試驗管培養基上培養之，經數日即由正方塊發出菌絲，而向四周擴展，後逐漸蓋覆洋菜培養基之表面，如此即可獲得純粹培養而完成分離。

3. 瓶裝菌種培養法：取上述試驗管培養的菌絲，於無菌室或接種箱內，用白金絲針，鈎取約四公厘大菌絲塊（帶培養基），置於玻璃瓶培養基中，次移玻璃瓶於 25°C (77°F) 定溫箱內，經 3 至 4 週，菌絲蔓延全瓶，然後放置 8°C (46°F) 的暗室中，以供播種時用。